

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-112825
(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
H04N 1/513
G03G 15/01
G06T 1/00
H04N 1/46
H04N 9/64

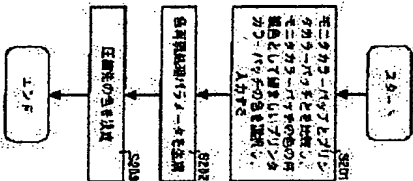
(21)Application number : 09-281094 (71)Applicant : RICOH CO LTD
(22)Date of filing : 30.09.1997 (72)Inventor : YANO TAKANORI

(54) COLOR REPRODUCTION PROCESSING METHOD, COLOR IMAGE PROCESSOR AND MACHINE READABLE RECORDING MEDIUM RECORDING PROGRAM FOR MAKING COMPUTER EXECUTE COLOR REPRODUCTION PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To recognize a color reproduction tendency capable of eliminating an individual difference to a plan relating to color reproduction desired by a user and to easily perform a color reproduction processing capable of satisfying the user.

SOLUTION: In this method, the monitor color patch of a color image input system, which is a single non-reproduction color specified beforehand, and the printer color patch of a color image output system provided with plural different colors on a gamut boundary which is the same hue corresponding to the monitor color patch are compared. The color of the printer color patch recognized as the color desirable as the color reproduction destination of the monitor color patch is specified first (step S201). Then, based on an inputted reproduction color, a color reproduction processing parameter is generated by using a calculation formula set beforehand (step S202). Thereafter, based on the generated color reproduction processing parameter, the color of a compression destination is decided by the calculation formula set beforehand (step S203).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]

[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

*** NOTICES ***

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001] [The technical field to which invention belongs] In between devices, such as CRT which has the color-reproduction domain from which this invention is different, and a color printer, a color copy is related with the record medium which recorded the program which makes a computer perform the color-reproduction art and color picture processor which transfer a color picture information, and a color-reproduction art and in which machine reading is possible. By reflecting in a detail more the color-reproduction inclination based on the impression which makes a basis the relation as a result of the subjectivity evaluation which used the color patch, and is given to the scale division of a tint, i.e., human being it is related with the record medium which recorded the program which makes a computer perform the color-reproduction art and color picture processor which transfer the color picture information which obtains the reproduction color considered as a request of a subject faithfully reflecting the idea about a man's color reproduction, and a color-reproduction art and in which machine reading is possible.

[0002] [Description of the Prior Art] In recent years, the status that the exchange reproduction of the color picture equipped with the sexual desire news as digital information is globally carried out by development of the networks including digital information, such as internet, is becoming everyday.

[0003] Since the color is not correct in the color picture output equipment as which a color picture is generally displayed (the color matching is not correct), it may sense that a reproduction color is not desirable, namely, when the reproduction color of color picture output equipment senses with subjectivity that it is not desirable, they may be the case where it is the color which a color from the first can reproduce [of color picture output equipment], and an unreproducible color.

[0004] When reproduction of the sexual desire news of a color picture of color picture output equipment is possible, color adjustment, a colorimetry, etc. of color picture output equipment which output a color picture are performed, a system calibration is performed, and it can do adjusting easily by doubling a color matching.

[0005] On the other hand, when reproduction of the sexual desire news of a color picture of color picture output equipment is impossible, there is ***** (gamut) compression processing changed into the color which can reproduce color picture output equipment. Since the reproduction domains of the sexual desire news which can express ***** compression processing every color picture output equipment differ, respectively, they are replaced and outputted to the sexual desire news which can reproduce the sexual desire news which cannot be outputted by color picture output equipment among the inputted sexual desire news.

[0006] However, the color reproduction had problems -- the color (color reproduced) chosen [which only a number of color conversion restricted further is prepared to one device of color picture output equipment, and doubles with liking of an individual as a result, and cannot be adjusted flexibly] is restricted -- and was not what all users never satisfy.

[0007] Then, it is indicated by for example, the publication-number 315132 [eight to] official

report "the technique for an alternative color correction" as what solves the above-mentioned problem. According to this publication-number 315132 [eight to] official report, a reproduction color is corrected for every color picture using an editor, and a user performs the color reproduction considered as a request. While an editor compares the preview screen of two color picture output equipment of the color picture before correction and the color picture after correction with which the interior of an editor is equipped, a user adjusts a color.

[0008] [Problems to be Solved by the Invention] However, although it enables it to reproduce the sexual desire news with which a reproduction color can be adjusted and a user goes satisfactorily according to the publication-number 315132 [eight to] official report, seeing a preview screen and adjustment of a reproduction color is easy if a picture image is a domain with narrow solid one, graph, etc. In the case of the complicated color picture which used sexual desire news abundantly, it was difficult for the user with inexperienced guessing, before adjusting the image of the whole color picture after adjusting and applying a reproduction color.

[0009] Moreover, since it is carrying out based on subjectivity, it will be necessary to perform adjustment of a reproduction color by trial and error. Furthermore, since it was adjusting again to the thing reproducing the color, the reproduction color considered as a request is not obtained, but, as a result, there were troubles, like adjustment takes time.

[0010] Moreover, since it was able to apply only to the color picture which performed adjustment when a user is able to adjust the reproduction color which goes satisfactorily, there was a trouble where the above-mentioned operation (work) was needed, also by the case of other color pictures which perform same adjustment. Moreover, although liking of a color had the personal equation, there was nothing that absorbs the personal equation over the reproduction color which adjusted.

[0011] this invention is made in view of the above-mentioned trouble, a user can grasp the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation to the idea about the color reproduction considered as a request, and it sets it as the 1st purpose that color-reproduction processing which a user can satisfy can be performed easily.

[0012] Moreover, this invention sets it as the 2nd purpose that color-reproduction processing can be performed easily, without a user applying a trial-and-error method to adjustment of a color reproduction.

[0013] [Means for Solving the Problem] If it is in the color-reproduction art of a claim 1 in order to attain the above-mentioned purpose. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color-reproduction domain of a color picture output system among the color picture informations on a color picture input system. The color-reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. The monitor color patch of the above-mentioned color picture input system which is the non-reappearing color of the monochrome beforehand specified in the color-reproduction art which obtains the reproduction color considered as a request of a subject. The printer color patch of the above-mentioned color picture output system with the color from which the plurality on the ***** boundary which is the same hue corresponding to the above-mentioned monitor color patch is different is compared. The 1st process which specifies the color of the above-mentioned printer color patch recognized to be a color desirable as color-reproduction point of the above-mentioned monitor color patch. The 2nd process which generates a color-reproduction processing parameter using the formula set up beforehand based on the reproduction color inputted at the 1st above-mentioned process. Based on the color-reproduction processing parameter generated at the 2nd above-mentioned process, the 3rd process which determines the color of a compression place by the formula set up beforehand is included.

[0014] When performing color-reproduction processing, the 2nd process (color-reproduction processing parameter generation process) Namely, the color patch of a monitor, Based on the

color--reproduction processing parameter generated in the reproduction color considered as the request inputted at the 1st process (reproduction color specification process) using the color patch of a color picture output system, when the 3rd process (color decision process)

determines the color of a compression place. It is enabled to grasp the color--reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color.

[0015] Moreover, if it is in the color picture processor of a claim 2. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color--reproduction domain of a color picture output system among color picture informations. The color--reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. In the color picture processor which obtains the reproduction color considered as a request of a subject, it has a color--reproduction processing means to change the color space of a color picture information using the color--reproduction art by the above-mentioned claim 1.

[0016] That is, it is enabled to grasp the color--reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color by determining the color of a compression place based on the color--reproduction processing parameter generated in the reproduction color which a color--reproduction processing means considers as the request which used and inputted the monitor color patch and the printer color patch when performing color--reproduction processing.

[0017] Moreover, if it is in the color--reproduction art of a claim 3. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color--reproduction domain of a color picture output system among the color picture informations on a color picture input system. The color--reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. The monitor color patch of the above-mentioned color picture input system which is the non-reappearing color of the monochrome beforehand specified in the color--reproduction art which obtains the reproduction color considered as a request of a subject. The printer color patch of the above-mentioned color picture output system with the color from which the plurality on the ***** boundary which is the same hue corresponding to the above-mentioned monitor color patch is different is compared. The 1st process which specifies the color of the above-mentioned printer color patch recognized to be a color desirable as color--reproduction point of the above-mentioned monitor color patch. The 2nd process which generates a color--reproduction processing parameter using the formula set up beforehand based on the reproduction color inputted at the 1st above-mentioned process. The 3rd process which determines the reproduction color of the lattice point by the formula set up beforehand based on the color--reproduction processing parameter generated at the 2nd above-mentioned process. The 4th process which generates the color--reproduction table which matched the reproduction color of the lattice point and the above-mentioned monitor color patch which were determined at the 3rd above-mentioned process, and the 5th process which determines the color of a compression place based on the color--reproduction table generated at the 4th above-mentioned process are included.

[0018] When performing color--reproduction processing, the 2nd process (color--reproduction processing parameter generation process). Namely, a monitor color patch, it is based on the color--reproduction processing parameter generated in the reproduction color considered as the request inputted at the 1st process (reproduction color specification process) using the printer color patch. The color--reproduction table on which the 4th process (color--reproduction table generation process) matched the reproduction color and monitor color patch of the lattice point determined at the 3rd process (lattice point reproduction color decision process) is generated. By determining the color of a compression place based on a color--reproduction table, the 5th process (color decision process) becomes possible [grasping the color--reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color].

[0019] Moreover, if it is in the color picture processor of a claim 4. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color--reproduction domain of a color

picture output system among color picture informations. The color--reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. In the color picture processor which obtains the reproduction color considered as a request of a subject, it has a color--reproduction processing means to change the color space of a color picture information using the color--reproduction art by the above-mentioned claim 3.

[0020] When performing color--reproduction processing, a color--reproduction processing means namely, a monitor color patch, it is based on the color--reproduction processing parameter generated in the reproduction color considered as the request inputted using the printer color patch. The color--reproduction table which matched the reproduction color and monitor color patch of the determined lattice point is generated, and it is enabled to grasp the color--reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color by determining the color of a compression place based on a color--reproduction table.

[0021] Moreover, if it is in the color--reproduction art of a claim 5. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color--reproduction domain of a color picture output system among color picture informations. The color--reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. The 1st process which directs the desirable reproduction color which inputs two or more monitor color patches and printer color patches, and corresponds to each monitor color patch in the color--reproduction art which obtains the reproduction color considered as a request of a subject. The 2nd process which asks for the color--reproduction processing parameter to the reproduction color directed at the 1st above-mentioned process, and calculates the variance ratio of two or more color--reproduction processing parameters. The 3rd process which changes the above-mentioned monitor color patch used as criteria, performs a reproduction color specification process again until the value of the above-mentioned variance ratio reaches the value set up beforehand based on recursion certification, generates a color--reproduction processing parameter, and is decided. Based on the color--reproduction processing parameter generated at the 3rd above-mentioned process, the 4th process which determines the color of a compression place by the formula set up beforehand is included.

[0022] Moreover, if it is in the color picture processor of a claim 6. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color--reproduction domain of a color picture output system among color picture informations. The color--reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. In the color picture processor which obtains the reproduction color considered as a request of a subject, it has a color--reproduction processing means to change the color space of a color picture information using the color--reproduction art by the above-mentioned claim 5.

[0023] Namely, in claims 5 or 6, two or more monitor color patches and printer color patches are inputted. Point to the desirable reproduction color applicable to each monitor color patch, and it asks for the color--reproduction processing parameter to the this directed reproduction color. The variance ratio of two or more color--reproduction processing parameters is calculated, and it is based on recursion certification, the value of a variance ratio. Change the above-mentioned monitor color patch used as criteria, perform specification of a reproduction color again until it reaches the value set up beforehand, generate a color--reproduction processing parameter, and by deciding. The number of times of the trial and error by the user is lost as much as possible, and a user becomes possible [performing the designation about a color reproduction] easily.

[0024] Moreover, if it is in the color--reproduction art of a claim 7. When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color--reproduction domain of a color picture output system among color picture informations. The color--reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output

system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. The 1st process which sets up beforehand the color-reproduction parameter about a certain specific color in the color-reproduction art which obtains the reproduction color considered as a request of a subject. The 2nd process which outputs the printer color patch which made the reproduction color which performs color-reproduction processing based on the color-reproduction parameter set up at the 1st above-mentioned process, and is obtained by this color-reproduction processing the reproduction color candidate. The 3rd process which chooses a color desirable as a reproduction color from the printer color patches outputted at the 2nd above-mentioned process. The 4th process which generates a color-reproduction processing parameter using the formula set up beforehand based on the result chosen at the 3rd above-mentioned process. Based on the color-reproduction processing parameter generated at the 4th above-mentioned process, the 5th process which determines the color of a compression place by the formula set up beforehand is included.

[0025] Moreover, if it is in the color picture processor of a claim 8 When at least a part is the non-reappearing color which is not reproduced in the color-reproduction domain of a color picture output system among color picture informations The color-reproduction inclination based on the impression which changes into the color which can reproduce [of a color picture output system] the above-mentioned non-reappearing color, and is given to human being's scale divisions using the result of the subjectivity evaluation using the color patch is reflected. In the color picture processor which obtains the reproduction color considered as a request of a subject, it has a color-reproduction processing means to change the color space of a color picture information using the color-reproduction art by the above-mentioned claim 7.

[0026] Namely, in claims 7 or 8, the color-reproduction parameter about a certain specific color is specified beforehand. By performing color-reproduction processing based on the specified color-reproduction parameter, outputting a printer color patch, using as a reproduction color candidate the reproduction color obtained by this color-reproduction processing, and choosing a desirable color as a reproduction color from printer color patches The number of times of the trial and error by the operator is lost as much as possible, and a user becomes possible [performing the designation about a color reproduction] easily.

[0027] Moreover, if it is in the record medium which a claim 9 can machine read, the program which makes a computer perform the color-reproduction art indicated by any one of the above-mentioned claims 1, 3, 5, or 7 is recorded.

[0028] That is, the record medium which a claim 9 can machine read is having recorded the program which makes a computer perform technique indicated by any one of the above-mentioned claims 1, 3, 5, or 6, and can realize any one operation of the claims 1, 3, 5, or 6 by computer.

[0029] [Embodiments of the Invention] The record medium which recorded the program which makes a computer perform the color-reproduction art, the color picture processor, and color-reproduction art of this invention and in which machine reading is possible is explained in detail with reference to a drawing.

[0030] [the gestalt 1 of operation] — with the color patch (monitor color patch) displayed on the display with the gestalt of this operation The printout sample (printer color patch) which consists of a color patch of a color with which the plurality decided beforehand is different is compared. As a reproduction color of the color patch displayed on the display, a user does subjectivity evaluation of the suitable color, and asks for it out of printout ampul, and a color-reproduction art is specified by specifying the color of a desirable reproduction place.

[0031] Designation of this color-reproduction art analyzes the relation with the desirable reproduction color indicated to be the color of the displayed monitor color patch, and calculates the desirable color-reproduction inclination in the case of changing the color of a color picture, and the fraction it is directed that carries out color-reproduction processing so that the inclination may be reflected serves as the characteristic feature. Color-reproduction processing is performed based on designation of the color-reproduction art. In addition, about the detail of

subjectivity evaluation, it mentions later by subjectivity evaluation experiment of drawing 11 and the drawing 12.

[0032] First, the gestalt 1 of the operation which applied the color-reproduction art and color picture processor of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is a block diagram of the color picture processor concerning the gestalt 1 of operation.

[0033] The color-reproduction setting section 101 as a color-reproduction processing means by which the color picture processor 100 changes a color space. The control unit 102 which operates the color-reproduction setting section 101, and the monitor color patch 103 for displaying on a monitor the monochrome of the non-reappearing color chosen by the control unit 102. It consists of a printer color patch 104 for making the color from which the plurality on the ***** boundary which is the same hue corresponding to the monitor color patch 103 is different output to a printer. In addition, although the color patch is used as the monitor color patch 103 and the printer color patch 104 with the gestalt 1 of operation, the good thing is natural if the same output and a display can be performed.

[0034] Furthermore, the color-reproduction setting section 101 consists of the color-reproduction processing parameter generation section 105 which generates the color-reproduction processing parameter mentioned later, and the color decision section 106 which determines the color (reproduction color) of a compression place and performs color-reproduction processing.

[0035] Next, the schema of the color-reproduction art of the gestalt 1 of implementation of the above-mentioned configuration is explained with reference to drawing 2. Drawing 2 is the flow chart which showed the color-reproduction art of the gestalt 1 of operation.

[0036] The color-reproduction art of the gestalt 1 of operation determines first the domain of the color of the color patch displayed on a monitor, prepares the printer color patch 103 which consists of two or more color patches, and displays one color patch on a monitor. By operation of a control unit 102, the monitor color patch 103 is compared with the printer color patch 104, and the color of the printer color patch which can be regarded as desirable as the color of the monitor color patch 103 and a color of a reproduction place is chosen and directed (S201). In addition, the color of a color patch — a punie — a hoop — it is a color besides a matte and is the color set as the object of ***** processing If it puts in another way, the printer color patch 104 will enumerate the colors of the candidate of the color of the reproduction place of the monitor color patch 103, i.e., the color after ***** compression.

[0037] Moreover, the data obtained at the above-mentioned step S201 are data of the combination of the color in ***** of the printer chosen as the color and its desirable reproduction place besides ***** of a printer. The data of this color consist of the saturation for example, on an equal color space, lightness, and the value of a hue. Moreover, the color of the monitor color patch 103 may give the color of the area outside **** reproduction freely to operation of a bar of giving the numeric value of saturation, lightness, and a hue, in a certain domain. A user specifies the color after reproduction of the color of the color patch which serves as criteria to each color patch based on these operations.

[0038] Continuing at the above-mentioned step S201, based on the reproduction color inputted by operation of a control unit 102, the color-reproduction processing parameter generation section 105 generates a color-reproduction processing parameter using the formula set up beforehand (S202). Next, based on the color-reproduction processing parameter generated in the color-reproduction processing parameter generation section 105, by the formula set up beforehand, the color decision section 106 determines the color of a compression place (S203), and ends processing.

[0039] Next, a detailed operation of steps S202 and S203 explained in drawing 2 is explained with reference to a drawing. First, how (art of the color-reproduction processing parameter generation section 105) to generate the color-reproduction processing parameter of step S202 is explained with reference to drawing 3. Drawing 3 is a flow chart which shows the art of the color-reproduction processing parameter generation section 105. In addition, the flow chart shown in drawing 3 asks for a color-reproduction processing parameter from the designation result by statistic calculation, and states it about the example of compression to the color of the

same hue with the gestalt 1 of operation.

[0040] Statistic calculation uses the designation result of a color reproduction, and searches for the correlation between the lightness of the reproduction color specified to be the lightness of the original color. Here, single regression describes a correlation. Color-reproduction processing parameters are A for replacing and carrying out the color reproduction of the relational expression given by single regression to color-reproduction formula $L2=A \times L1+B$ as it is, and B.

[0041] First, two or more monitor color patches 103 and corresponding printer color patches 104 chosen by a subject's subjectivity are inputted through a control unit 102, respectively (S301).

At this time, set the color of the monitor color patch 103 to 11 [i], and the color of the printer color patch 104 is set to O2 [i]. It inputs by (11 [i], O2 [1]), (11 [2], O2 [2]), (11 [3], O2 [3]), (11 [4], O2 [4]), ..., (11 [N], O2 [N]), (11 [N], O2 [N]). Furthermore, in the color at this time, 11 [i] consists of (V1 [i], C1 [i], H1 [i]) for example, in VCH space, and O2 [i] consists of (V2 [i], C2 [i], H2 [i]).

[0042] Next, the distance L1 from the white point [in VCH space for the inputted color] (Vw, Cw, Hw), i.e., distance corresponding to 11 [i] for the color of the monitor color patch 103, [i].

The distance L2 [i] corresponding to O2 [i] for the color of the printer color patch 104 is calculated. (L1 [1], L2 [1]), (L1 [2], L2 [2]), (L1 [3], L2 [3]), (L1 [4], L2 [4]), ..., (L1 [N], L2 [N]),

(L1 [N], L2 [N]) are obtained (S302).

[0043] In addition, the distance from the white point is calculated by several 1 and several 2.

[0044]

[Equation 1]

$$L1[i] = \sqrt{(V1[i] - Vw)^2 + (C1[i] - Cw)^2}$$

[0045]

[Equation 2]

$$L2[i] = \sqrt{(V2[i] - Vw)^2 + (C2[i] - Cw)^2}$$

[0046] Then, $\langle L1 \rangle = \text{signal}[i] / N$ corresponding to the distance of the monitor color patch 103 are computed (S303), next $\langle L2 \rangle = \text{signal}[i] / N$ corresponding to the distance of the printer color patch 104 are computed (S304).

[0047] Next, L1 and $S \langle L2 \rangle = \text{signal}[i] \times L2[i] - \langle L1 \rangle \times \langle L2 \rangle / (N-1)$ corresponding to the distance L1 of the monitor color patch 103 and the distance L2 of the printer color patch 104 are computed (S305). At the last, L1 and $S \langle L1 \rangle = \text{signal}[i] \times L1[i] - \langle L1 \rangle \times \langle L1 \rangle / (N-1)$ corresponding to the distance L1 of the monitor color patch 103 are computed (S306).

[0048] Finally, L1, color-reproduction processing parameter $A = S \langle L2 \rangle / S \langle L1 \rangle$ (S307), and $B = \langle L2 \rangle - A \times \langle L1 \rangle$ (S308) is drawn using the value calculated at the above-mentioned steps S303-S308.

[0049] The value (here value of the distance from the white point) of the amount of the characteristic features of a ***** compression processing place is calculated by $L2 - A \times L1 + B$ with the value of the amount of the characteristic features of the color of the monitor color patch 103. In addition, in the gestalt 1 of operation, a hue value is set to $H2 = H1$, and the hue value H1 of the original color and the same value are given.

[0050] Next, the technique (color-reproduction art of the color decision section 106) of color-reproduction processing which used the color-reproduction processing parameters A and B which are step S203 of drawing 2, and for which it asked in the color-reproduction processing parameter generation section 105 is explained. Drawing 4 is a flow chart which shows the color-reproduction art of the color decision section 106.

[0051] First, a color picture is inputted (S401) and the lightness V1 of the color of the pixel of the inputted color picture, the saturation C1, and the hue H1 are searched for (S402). Next, the color-reproduction processing parameters A and B generated in the color-reproduction processing parameter generation section 105 are used, and the distance L2 from the white point of the color after reproduction is found (S403). The formula at this time uses several 1 and $L2 = A \times L1 + B$.

[0052] Then, the distance from the white point calculates the lightness V2 and the saturation C2 which are L2 on a ***** boundary (S404). The lightness V2 at this time is a V value whose value of the distance from the white point is L2 on a ***** boundary, and the value of the distance from the white point of saturation C2 is a C value on a ***** boundary.

[0053] Next, lightness V2, the saturation C2, and the color with a hue H1 are changed into the color for an output (S405). Then, when it judges whether all pixels were completed to steps S402-S405 (S406) and it is judged that no pixels are completed, it returns to step S402. When it is finally judged in step S406 that all pixels were completed, a reproduction picture image is outputted (S407) and processing is ended.

[0054] As mentioned above, since according to the gestalt 1 of operation the monitor color patch 103 and the printer color patch 104 are used, a subject conducts a subjectivity evaluation experiment, and asks for the color-reproduction processing parameters A and B in the color-reproduction processing parameter generation section 105 based on the result and the color decision section 106 performs color-reproduction processing from the value of the color-reproduction processing parameters A and B, a user can grasp the color-reproduction inclination which goes satisfactorily, and color-reproduction processing a user goes satisfactorily further can perform.

[0055] The gestalt 2 of the [gestalt 2 of operation] operation explains in detail the color-reproduction art which performs color-reproduction processing using the color-reproduction table mentioned later, and a color picture processor with reference to a drawing. Drawing 5 is a block diagram of the color picture processor concerning the gestalt 2 of operation.

[0056] The color-reproduction setting section 501 as a color-reproduction processing means by which the color picture processor 500 changes a color space. The control unit 102 which operates the color-reproduction setting section 501, and the monitor color patch 103 for displaying on a monitor (not shown) the monochrome of the non-reappearing color chosen by the control unit 102. It consists of a printer color patch 104 for making the color from which the plurality on the ***** boundary which is the same hue corresponding to the monitor color patch 103 is different output to a printer (not shown). In addition, although the color patch is used as the monitor color patch 103 and the printer color patch 104 with the gestalt 2 of operation, the good thing is natural if the same output (display) can be performed.

[0057] Furthermore, the color-reproduction processing parameter generation section 502 among which the color-reproduction setting section 501 generates a color-reproduction processing parameter. The color-reproduction table generation section 504 which matches the lattice point reproduction color decision section 503 which determines the reproduction color of the lattice point, and the reproduction color and the monitor color patch 103 of the lattice point which were determined in the lattice point reproduction color decision section 503, and generates a color-reproduction table. Based on the color-reproduction table generated in the color-reproduction table generation section 504, it consists of the color decision section 505 which determines the color of a compression place and performs color-reproduction processing.

[0058] First, the color-reproduction table which the color-reproduction table generation section 504 generates is explained. A color-reproduction table is a table used in the case of color reproduction, and is a correspondence table of the color before reproduction, and the color after reproduction about a limited number of colors represented by the lattice point. Conversion of a color asks for the color after reproduction by interpolation calculation using the color-reproduction table which the color-reproduction processing parameter generation section 502 generates. This is technique internationally standardized by ICC etc.

[0059] Next, in the above-mentioned configuration, the schema of the color-reproduction art of the gestalt 2 of operation is explained with reference to drawing 6. Drawing 6 is the flow chart which showed the color-reproduction art of the gestalt 2 of operation.

[0060] First, by operation of a control unit 102, the color-reproduction art of the gestalt 2 of operation compares the monitor color patch 103 with the printer color patch 104, and inputs the compared result (S601). The operation at this time uses the subjectivity evaluation experiment mentioned above.

[0061] Then, based on the reproduction color inputted by operation of a control unit 102, the

color--reproduction processing parameter generation section 502 generates a color--reproduction processing parameter using the formula set up beforehand (S602). Next, the lattice point reproduction color decision section 503 determines the reproduction color of the lattice point based on the color--reproduction processing parameter which the color--reproduction processing parameter generation section 502 generated (S603).

[0062] Then, the color--reproduction table generation section 504 generates the color--reproduction table which matched the reproduction color and the monitor color patch 103 of the lattice point determined in the lattice point reproduction color decision section 503 (S604). Finally, based on the color--reproduction table generated in the color--reproduction table generation section 504, the color decision section 505 determines the color of a compression place (S605), and ends processing.

[0063] Next, a detailed operation of steps S604 and S605 explained in drawing 6 is explained with reference to a drawing. First, how (art of the color--reproduction table generation section 504) to generate the color--reproduction table of step S604 is explained with reference to drawing 7. Drawing 7 is the flow chart which showed the art of the color--reproduction table generation section 504. First, the data of the lattice point are inputted (S701) and the lightness V1 of the color of the lattice point, the saturation C1, and the hue H1 are searched for (S702). Next, the distance L2 from the white point of the color after reproduction is found using the color--reproduction processing parameters A and B for which it asked in the color--reproduction processing parameter generation section 502 (S703). At this time, distance L2 is calculated and found based on the formula of $L2 = AxL1 + B$.

[0064] Then, it asks for the lightness V2 and the saturation C2 whose value of the distance from the white point is L2 on a ***** boundary (S704). The lightness V2 at this time is a V value whose value of the distance from the white point is L2 on a ***** boundary, and the value of the distance from the white point of saturation C2 is a C value on a ***** boundary.

[0065] Then, as correspondence data corresponding to the lightness V1 of the color of the lattice point, the saturation C1, and the hue H1 Lightness V2, the saturation C2, and the hue H1 are prepared as color--reproduction table data (S705). Processing is ended when it is judged that it returned and ended to step S702 when it judged whether all the lattice points were completed to steps S702-S705 (S706) and it was judged that no lattice points are completed.

[0066] Next, the technique (color--reproduction art of the color decision section 505) of color--reproduction processing which used the color--reproduction table data which are step S605 of drawing 6, and which were generated in the color--reproduction table generation section 504 is explained. Drawing 8 is a flow chart which shows the color--reproduction art of the color decision section 505 of the gestalt 2 of operation.

[0067] First, a color picture is inputted (S801) and the lightness V1 of the color of a pixel, the saturation C1, and the hue H1 are searched for (S802). Next, the color--reproduction table data generated in the color--reproduction table generation section 504 are used, and lightness V1, the saturation C1, the lightness V2 corresponding to a hue H1, the saturation C2, and the hue H1 are searched for (S803).

[0068] Then, lightness V2, the saturation C2, and the color with a hue H1 are changed into the color for an output (S804). Then, when it judges whether all pixels were completed to steps S802-S804 (S805) and it is judged that no pixels are completed, it returns to step S802. When it is finally judged in step S805 that all pixels were completed, a reproduction picture image is outputted (S806) and processing is ended.

[0069] With the value of the color--reproduction processing parameters A and B which were generated in the color--reproduction processing parameter generation section 502 according to the gestalt 2 of operation as mentioned above, since the color--reproduction table based on the color of the lattice point is beforehand prepared in the color--reproduction table generation section 504, compared with the gestalt 1 of operation, the time of color--reproduction processing is not taken further, but color--reproduction processing a user goes satisfactorily can be performed.

[0070] With the [gestalt 3 of operation], next the gestalt 3 of operation, a variance ratio F0 is drawn using the color--reproduction processing parameters A and B generated in the color--

reproduction processing parameter generation section 502, and how to change the monitor color patch 103 used as the criteria of a color--reproduction processing parameter is explained in detail with reference to a drawing based on the result of recursion certification. In addition, with the gestalt 3 of operation, since the configuration of the color picture processor 500 is the same as that of the gestalt 2 of operation, it omits an explanation.

[0071] Drawing 9 is the flow chart which showed how (art of the color--reproduction processing parameter generation section 502) to generate the color--reproduction processing parameters A and B of the gestalt 3 of operation. First, two or more monitor color patches 103 and corresponding printer color patches 104 chosen by a subject's subjectivity are inputted through a control unit 102 like the gestalt 1 of operation, respectively (S901). At this time, set the color of the monitor color patch 103 to J [i], and the color of the printer color patch 104 is set to O2 [i]. It inputs by (I1 [1], O2 [1]), (I1 [2], O2 [2]), (I1 [3], O2 [3]), (I1 [4], O2 [4]), --, (I1 [i], O2 [i]), --, (I1 [N], O2 [N]). Furthermore, in the color at this time, I1 [i] consists of (V1 [i], C1 [i], H1 [i]) for example, in VCH space, and O2 [i] consists of (V2 [i], C2 [i], H2 [i]).

[0072] Next, the distance L1 from the white point [in VCH space for the inputted color] (Vw, Cw, Hw), i.e., distance corresponding to I1 [i] for the color of the monitor color patch 103, [i], The distance L2 [i] corresponding to O2 [i] for the color of the printer color patch 104 is calculated. (L1 [1], L2 [1]), (L1 [2], L2 [2]), (L1 [3], L2 [3]), (L1 [4], L2 [4]), --, (L1 [i], L2 [i]), --, (L1 [N], L2 [N]) are obtained (S902).

[0073] In addition, the distance from the white point is calculated by several 1 and several 2. [0074] Then, $\langle L1 \rangle = \text{signal}[i] / N$ corresponding to the distance of the monitor color patch 103 are computed (S903), next $\langle L2 \rangle = \text{signal}[2][i] / N$ corresponding to the distance of the printer color patch 104 are computed (S904).

[0075] Next, L1 and S<L2> = (signal[i] x L2[i] - x[N] x L2[N]) / (N-1) corresponding to the distance L1 of the monitor color patch 103 and the distance L2 of the printer color patch 104 are computed (S905). At the last, L1 and S<L1> = (signal[1][i] x L1[i] - x[N] x L1[N]) / (N-1) corresponding to the distance L1 of the monitor color patch 103 are computed (S906).

[0076] Finally, L1, color--reproduction processing parameter A = S<L2> / S<L1, L1> (S907), and B = L2 - A x L1 (S908) is drawn using the value calculated at the above-mentioned steps S903-S906.

[0077] Next, $\langle \gamma \rangle = \text{sigma} (AxL1[i]-B)$ is calculated using the color--reproduction processing parameters A and B for which it asked at steps S907 and S908 (S909), and it asks for variance ratio $FO = N \times \text{sigma}(AxL1[i]-B - \langle \gamma \rangle) / \text{sigma} (L2[i]-AxL1[i]-B)$ (S910).

[0078] Then, it judges whether as a result of the variance ratio F0 for which it asked at step S910 being recursion certification, the value set up beforehand was exceeded (S911), and when having not exceeded, the monitor color patch 103 is changed (S912), when having returned and exceeded to step S901, the value of the color--reproduction processing parameters A and B for which it asked at steps S907 and S908 is decided (S913), and processing is ended.

[0079] Since according to the gestalt 3 of operation it asks for a variance ratio F0 based on the color--reproduction processing parameters A and B which the color--reproduction processing parameter generation section 502 generated and the color--reproduction processing parameters A and B are further decided as a result of recursion certification of the monitor color patch 103 and the variance ratio F0 as mentioned above, color--reproduction processing can be performed easily, without a user applying a trial-and-error method.

[0080] The gestalt 4 of the [gestalt 4 of operation] operation explains in detail the case where the color--reproduction processing parameters A and B are applied to the reproduction color corresponding to the color chosen beforehand, with reference to a drawing. In addition, with the gestalt 4 of this operation, the configuration of the color picture processor 500 omits an explanation here using the same thing as the gestalt 2 of operation.

[0081] First, the schema of the gestalt 4 of operation is explained, operation -- the gestalt -- one -- -- three -- setting -- beforehand -- a patch -- 103 -- corresponding -- a plurality -- a conversion -- a color -- it is -- a printer -- the color -- a patch -- 104 -- using it -- a color reproduction -- processing -- a parameter -- generation -- the section -- 502 -- a color

[0082] Drawing 10 is a flow chart which shows the procedure of asking for the color—

applied B' are performed at the printer color patch 104 corresponding to the monitor color patch

[0083] Then, the monitor color patch 103 and the printer color patch 104 which made color-

[0084] Next, the distance from the white point [in VCH space for the inputted co

[0085] In addition, the distance from the white point is calculated by several 1 and several 2

[0087] Next, L1 and S<L2>=(signal1[i]

[0088] Finally, L1, color-reproduction processing parameter $A=S\langle L2\rangle / S\langle L1, L1\rangle (S10$

[0089] In addi

[0090] According to the gestalt 4 of operation, as mentioned

[0091] Moreover, as a color-reproduction processing pr

[0092] [Su

[0094] Drawing 12 is explanatory dr

[0095] A subject compares the monitor co

[0096] Moreover, drawing 11 analyzes a desirable compression inclination and is obtained

[0097] Moreover, in drawing 11, it is the distance L2 from the white

[0098] In drawin

[0099] In addition, what is

[0100]

[0101]

color patch. Based on the color-reproduction processing parameter generated in the reproduction color considered as the request inputted using the printer color patch, by determining the color of a compression place. Since it is enabled to grasp the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color, a user can grasp the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation to the idea about the color reproduction considered as a request, and can perform easily color-reproduction processing which a user can satisfy.

[0102] When performing color-reproduction processing according to the color-reproduction art (claim 3) concerning this invention, the 2nd process (color-reproduction processing parameter generation process) Moreover, a monitor color patch, It is based on the color-reproduction processing parameter generated in the reproduction color considered as the request inputted at the 1st process (reproduction color specification process) using the printer color patch. The color-reproduction table on which the 4th process (color-reproduction table generation process) matched the reproduction color and monitor color patch of the lattice point determined at the 3rd process (lattice point reproduction color decision process) is generated. Since the 5th process (color decision process) becomes possible [grasping the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color by determining the color of a compression place based on a color-reproduction table], A user can grasp the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation to the idea about the color reproduction considered as a request, and can perform easily color-reproduction processing which a user can satisfy.

[0103] When performing color-reproduction processing according to the color picture processor (claim 4) concerning this invention, a color-reproduction processing means Moreover, a monitor color patch. It is based on the color-reproduction processing parameter generated in the reproduction color considered as the request inputted using the printer color patch. By generating the color-reproduction table which matched the reproduction color and monitor color patch of the determined lattice point, and determining the color of a compression place based on a color-reproduction table Since it is enabled to grasp the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation over liking of a color, a user can grasp the color-reproduction inclination which can absorb the personal equation to the idea about the color reproduction considered as a request, and can perform easily color-reproduction processing which a user can satisfy.

[0104] Moreover, according to the color-reproduction art (claim 5) and color picture processor (claim 6) concerning this invention Input two or more monitor color patches and printer color patches, and it points to the desirable reproduction color applicable to each monitor color patch. Ask for the color-reproduction processing parameter to the directed this reproduction color, and the variance ratio of two or more color-reproduction processing parameters is calculated. In order to change the monitor color patch used as criteria, to perform specification of a reproduction color again, to generate a color-reproduction processing parameter and to decide until the value of a variance ratio reaches the value set up beforehand based on recursion certification. The number of times of the trial and error by the user can be lost as much as possible, and a user can perform the designation about a color reproduction easily.

[0105] Moreover, according to the color picture processor (claim 7) and color picture processor (claim 8) concerning this invention Specify beforehand the color-reproduction parameter about a certain specific color, and color-reproduction processing is performed based on the specified color-reproduction parameter. Since a printer color patch is outputted, using as a reproduction color candidate the reproduction color obtained by this color-reproduction processing and a desirable color is chosen as a reproduction color from the above-mentioned printer color patches, the number of times of the trial and error by the operator can be lost as much as possible, and a user can perform the designation about a color reproduction easily.

[0106] Moreover, according to the color-reproduction art (claim 9) concerning this invention, it is possible to realize any one operation of the claims 1, 3, 5, or 7 by computer by having recorded the program which makes a computer perform technique indicated by any one of the claims 1, 3, 5, or 7.

BEST AVAILABLE COPY

(11) 日本国特許庁 (12) 公開特許公報 (A) (13) 特許出願公開番号

特開平11-112825

(14) 公開日 平成11年(1999)4月13日

(51) 出願番号		特開平1-310111	
(11) 出願日	平成1年(1989)9月30日	(12) 発明者	矢野 隆利 東京都大田区中馬込1丁目1番1号 株式会社 社リコー内
(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	D
H 0 4 N	1/10	H 0 4 N	1/10
B 4 1 J	1/535	G 0 3 G	15/01
G 0 3 G	15/01	H 0 4 N	1/14
G 0 6 T	1/00	B 4 1 J	3/00
H 0 4 N	1/14	G 0 6 F	15/14
審査請求 未請求 請求項の数8		F D	3 1 0
		(全14頁) 最終頁に続く	

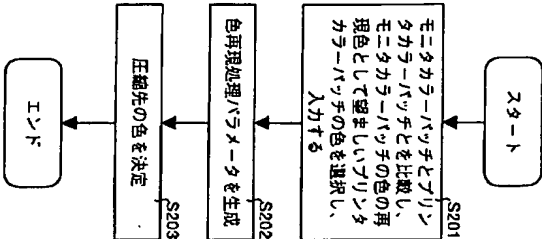
(11) 出願人	00000717 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目1番1号 矢野 隆利 東京都大田区中馬込1丁目1番1号 株式会社 社リコー内
(12) 発明者	矢野 隆利 東京都大田区中馬込1丁目1番1号 株式会社 社リコー内

(54) 【発明の名称】 色再現処理方法、カラー画像処理装置および色再現処理方法をコンピュータに実行させるプログラム

(57) 【要約】

【課題】 使用者が所望とする色再現に関する趣向に対して個人差が吸収できる色再現傾向を把握することができ、使用者が満足できる色再現処理を容易に行えること。

【解決手段】 あらかじめ指定した単色の非再現色であるカラー画像入力系のモニタカラーパッチと、該モニタカラーパッチに対応した同一色相であるガゼット境界上の複数の異なる色をもつカラー画像出力系のプリンタカラーパッチとを比較し、モニタカラーパッチの色再現先として望ましい色と認識したプリンタカラーパッチの色を指定するステップS201と、入力した色再現色に基づいて、あらかじめ設定した計算式を用いて色再現処理パラメータを生成するステップS202と、生成した色再現処理パラメータに基づいて、あらかじめ設定した計算式によって圧縮先の色を決定するステップS203と、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像入力系のカラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得る色再現処理方法において、

あらかじめ指定した単色の非再現色である前記カラー画像入力系のモニタカラーパッチと、前記モニタカラーパッチに対応した同一色相であるガゼット境界上の複数の異なる色をもつ前記カラー画像出力系のプリンタカラーパッチとを比較し、前記モニタカラーパッチの色再現先として望ましい色再現範囲内の再現色と認識した前記プリンタカラーパッチの色を指定する第1の工程と、
前記第1の工程で入力した再現色に基づいて、あらかじめ設定した計算式を用いて色再現処理パラメータを生成する第2の工程と、
前記第3の工程で生成した色再現処理パラメータに基づいて、あらかじめ設定した計算式によって圧縮先の色を決定する第3の工程と、
を含むことを特徴とする色再現処理方法。

【請求項2】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得るカラー画像処理装置において、
前記請求項1による色再現処理方法を用いてカラー画像情報の色空間を変換する色再現処理手段を備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項3】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得る色再現処理方法において、
あらかじめ指定した単色の非再現色であるモニタカラーパッチと、前記モニタカラーパッチに対応した同一色相であるガゼット境界上の複数の異なる色をもつ前記カラー画像出力系のカラーパッチとを比較し、前記モニタカラーパッチの色再現先として望ましい色再現範囲内の再現色と認識した前記カラー画像出力系のカラーパッチの色を指定する第1の工程と、
前記第1の工程で入力した再現色に基づいて、あらかじめ設定した計算式を用いて色再現処理パラメータを生成する第2の工程と、
前記第3の工程で生成した色再現処理パラメータに基づ

いて、あらかじめ設定した計算式によって格子点の再現色を決定する第3の工程と、
前記第3の工程で決定した格子点の再現色と前記モニタカラーパッチとを対応付けた色再現テーブルを生成する第4の工程と、
前記第4の工程で生成した色再現テーブルに基づいて、圧縮先の色を決定する第5の工程と、
を含むことを特徴とする色再現処理方法。

【請求項4】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得るカラー画像処理装置において、
前記請求項3による色再現処理方法を用いてカラー画像情報の色空間を変換する色再現処理手段を備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項5】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得る色再現処理方法において、
複数のモニタカラーパッチおよびプリンタカラーパッチを入力し、各モニタカラーパッチに該当する望ましい再現色を指示する第1の工程と、
前記第1の工程で指示された再現色に対する色再現処理パラメータを求め、複数の色再現処理パラメータの分散比を計算する第2の工程と、
回帰決定に基づいて前記分散比の値が、あらかじめ設定した値に達するまで基準となる前記モニタカラーパッチを変更し、色再現範囲内の再現色を指定する工程を再度実行し、色再現処理パラメータを生成し、確定する第3の工程と、
前記第3の工程で生成した色再現処理パラメータに基づいて、あらかじめ設定した計算式によって圧縮先の色を決定する第4の工程と、
を含むことを特徴とする色再現処理方法。

【請求項6】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得るカラー画像処理装置において、
前記請求項5による色再現処理方法を用いてカラー画像情報の色空間を変換する色再現処理手段を備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

前記第2の工程で生成した色再現処理パラメータに基づ

【請求項7】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得る色再現処理方法において、

ある特定の色についての色再現パラメータをあらかじめ設定する第1の工程と、
前記第1の工程で設定した色再現パラメータに基づいて色再現処理を行い、該色再現処理で得られる再現色を再現色候補としたプリンタカラーパッチを出力する第2の工程と、

前記第2の工程で出力したプリンタカラーパッチの中から再現色として望ましい色を選択する第3の工程と、
前記第3の工程で選択した結果に基づいて、あらかじめ設定した計算式を用いて色再現処理パラメータを生成する第4の工程と、

前記第4の工程で生成した色再現処理パラメータに基づいて、あらかじめ設定した計算式によって圧縮の色を含むことを特徴とする色再現処理方法。

【請求項8】 カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得るカラー画像処理装置において、

前記請求項7による色再現処理方法を用いてカラー画像情報の色空間を変換する色再現処理手段を備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項9】 前記請求項1、3、5または7に記載された色再現処理方法を実行させるプログラムを記録したことを特徴とする機械読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は異なる色再現範囲を有するCRTやカラープリンタ、カラーコピーなどのデバイス間において、カラー画像情報を転写する色再現処理方法、カラー画像処理装置および色再現処理方法を実行させるプログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体に関する、より詳細には、カラーパッチを用いた主観評価の結果を根拠にして、色味すなわち人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得るカラー画像情報を転写する色再現処理方法、カラー画像処理装置および色再現処理方法を実行させるプログラム

を記録した機械読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、インターネットなどをはじめとするデジタル情報ネットワークの発達により、デジタル情報としての色情報を備えたカラー画像がローバルに交換再現される状況が日常的になりつつある。

【0003】一般的に、カラー画像が表示されるカラー画像出力機器において、色が合っていない（カラーマッチングが合っていない）ために再現色が好ましくないと感じ、すなわち、カラー画像出力機器の再現色が主観で好ましくないと感じるときは、元々の色がカラー画像出力機器の再現可能な色である場合と、再現不可能な色である場合とがある。

【0004】カラー画像の色情報からカラー画像出力機器の再現可能である場合には、カラー画像を出力するカラー画像出力機器の色調整や補色などを行ってシステムキヤリブレーションを実行し、カラーマッチングを合わせることにより、調整することが容易にできる。

【0005】一方、カラー画像の色情報からカラー画像出力機器の再現不可能である場合には、カラー画像出力機器が再現可能な色に変換するギャップ（gamut）圧縮処理がある。ギャップ圧縮処理は、カラー画像出力機器で表現可能な色情報から再現可能な色情報に置き換えて出力するものである。

【0006】しかしながら、色再現はカラー画像出力機器の一つのデバイスに対して、さらに限られる数の色変換しか用意されておらず、その結果、個人の好みに合わせて柔軟に調整できない、選択する色（再現される色）に限られるなどの問題があり、決して全ての使用者が満足するものではなかった。

【0007】そこで上記問題を解決するものとして、例えば特開平8-315132号公報で選択的色補正のための方法Aに開示されている。この特開平8-315132号公報によれば、エディタを用いてカラー画像毎に再現色を修正し、使用者が所望とする色再現を行うもの前記のカラー画像と修正後のカラー画像との2つのカラー画像出力機器のテレビ画面を見比べながら使用者が色の調整を行うものである。

【0008】

【発明が解決しようとする問題】 しかしながら、特開平8-315132号公報によれば、テレビ画面を見ながら再現色の調整が行え、使用者が満足いく色補正が再現できるようにしているものも、再現色の調整は、画像がベタグラフなどの狭い範囲であれば容易だが、色情報を多用した複雑なカラー画像の場合、再現色を調整し適用した後のカラー画像全体のイメージを調整前に推測することが未経験の使用者にとって困難であった。

【0009】また、再現色の調整は主観に基づいて行っているため、試行錯誤しながら行う必要が生じる。さらに、色を再現したものに対して再度調整を行っているため、所望とする再現色が得られず、その結果、調整に時間を要するなどの問題点があった。

【0010】また、使用者が満足いく再現色の調整が行えた場合でも、調整を行ったカラー画像のみにしか適用できないため、同様の調整を行う他のカラー画像の場合でも、上記の操作（作業）が必要となるといった問題点があった。また、色の好みは個人差があるが、調整を行った再現色に対しての個人差を吸収するようなものもなかった。

【0011】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであって、使用者が所望とする色再現に関する傾向に対して個人差が吸収できる色再現傾向を把握することができ、使用者が満足できる色再現処理を容易に行えることを第1の目的とする。

【0012】また、本発明は、使用者が色再現の調整に試行錯誤することなく、容易に色再現処理が行えることを第2の目的とする。

【0013】

【問題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、請求項1の色再現処理方法にあつては、カラー画像入力系のカラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得る色再現処理方法において、あらかじめ指定した単色の非再現色である前記カラー画像入力系のモニタカラーパッチと、前記モニタカラーパッチに対応した同一色相であるカラーパッチ境界上の複数の異なる色をもつ前記カラー画像出力系のプリンタカラーパッチとを比較し、前記モニタカラーパッチの色再現先として望ましい色と認識した前記プリンタカラーパッチの色を指定する第1の工程と、前記第1の工程で入力した再現色に基づいて、あらかじめ設定した計算式を用いて色再現処理パラメータを生成する第2の工程と、前記第2の工程で生成した色再現処理パラメータに基づいて、あらかじめ設定した計算式によって圧縮先の色を決定する第3の工程と、を含むものである。

【0014】すなわち、色再現処理を行う場合に、第2の工程（色再現処理パラメータ生成工程）が、モニタのカラーパッチと、カラー画像出力系のカラーパッチとを用いて第1の工程（再現色指定工程）で入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、第3の工程（色決定工程）が圧縮先の色を決定することにより、色の好みに対する個人差を吸収できる色再現傾向を把握することが可能となる。

【0015】また、請求項2のカラー画像処理装置にあつては、カラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得るカラー画像処理装置において、前記請求項1による色再現処理方法を用いてカラー画像情報の色空間を変換する色再現処理手段を備えたものである。

【0016】すなわち、色再現処理を行う場合に、色再現処理手段が、モニタカラーパッチと、プリンタカラーパッチとを用いて入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、圧縮先の色を決定することにより、色の好みに対する個人差を吸収できる色再現傾向を把握することが可能となる。

【0017】また、請求項3の色再現処理方法にあつては、カラー画像入力系のカラー画像情報のうち少なくとも一部がカラー画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色をカラー画像出力系の再現可能な色に変換し、かつ、カラーパッチを用いた主観評価の結果を用いて人間の目に与える印象に基づいた色再現傾向を反映し、被験者の所望とする再現色を得る色再現処理方法において、あらかじめ指定した単色の非再現色である前記カラー画像入力系のモニタカラーパッチと、前記モニタカラーパッチに対応した同一色相であるカラーパッチ境界上の複数の異なる色をもつ前記カラー画像出力系のプリンタカラーパッチとを比較し、前記モニタカラーパッチの色再現先として望ましい色と認識した前記プリンタカラーパッチの色を指定する第1の工程と、前記第1の工程で入力した再現色に基づいて、あらかじめ設定した計算式を用いて色再現処理パラメータを生成する第2の工程と、前記第2の工程で生成した色再現処理パラメータに基づいて、格付点の再現色を決定する第3の工程と、前記第3の工程で決定した格付点の再現色と前記モニタカラーパッチとを対応付けた色再現テーブルを生成する第4の工程と、前記第4の工程で生成した色再現テーブルに基づいて、圧縮先の色を決定する第5の工程と、を含むものである。

【0018】すなわち、色再現処理を行う場合に、第2の工程（色再現処理パラメータ生成工程）が、モニタカラーパッチと、プリンタカラーパッチとを用いて第1の工程（再現色指定工程）で入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、第4の工程（色再現テーブル生成工程）が第3の工程（格付点再現色決定工程）で決定した格付点の再現色とモニタカラーパッチとを対応付けた色再現テーブルを生成し、第5の工程（色決定工程）が色再現テーブルに基づいて圧縮先の色を決定することにより、色の好みに対する個人

5)、最後に、モニタカラーパッチ103の距離L1に
対応するS<L1、L1>=(ΣL1[i]×L1
[i]-N×<L1>×<L1>)/(N-1)を算出
する(S906)。

て求めた値を用いて色再現処理パラメータ $\alpha = S < L$
1、 $L2 > / S < L1$ 、 $L1 > (S007)$ 、および、
 $B = < L2 > - A \times L1 > (S908)$ を導き出す。
[0077] 次に、ステップS907、S908で求め
た色再現処理パラメータ α 、 B を用いて、分散比 $F0$
 $= N \times \Sigma (A \times L1 [i]) + B - < Y > / \Sigma (L2$
[i]) - $A \times L1 [i] + B$ を求める。(S910)。

F0が回帰係数の結果、すなわち、あらかじめ設定した値を越えたか否かを判断し(S911)、越えていない場合、モニタカラーパッチ103を変更し(S912)、ステップS901に戻り、越えている場合、ステップS907、S908で求めた色再現処理用パラメータA、Bの値を決定し(S913)、処理を終了する。[0070] 前述のように、実施の形態3によれば、

【0080】（実施の形態４）実施の形態４では、あらかじめ選択した色に対応する再現色に対して色再現処理を

して詳細に説明する。なお、この実態の形態4では、カラー画像処理装置50000の構成は、実施の形態と同様のものを用い、この説明を省略する。

【0081】まず、実施の形態4の概要について説明する。図8の形態1～3においては、あらかじめ選択したデータのモザイクカラーパッチ103と、モザイクカラーパッチ103に対応する複数の変換色であるグリーンカラーパッチ

2で色再処理処理パラメータA、Bを生成して来たが、第4施の形態4では、該プリリソグラフィバッチ104に対してあらかじめ既定された色再処理処理パラメータA'、B'を適用して行うものである。

[0082] 図10は、実施の形態4の色再処理処理パラメータA、Bを求める手順を示すフローチャートである。まず、実施の形態1で求めた色再処理処理パラメータ

あらかじめ設定する (S1001)。次に、モニタカラーパッチ103に対応するプリンタカラーパッチ104に色再現処理パラメータ'A'、'B'を適用した色再現処理

$\times \text{L1} > \text{L2} > \text{L3} \text{ の場合}$ 、最後に、モニカタレーバツチ 10.3 の距離 L1 に
 対応する $S < L1$ 、 $L1 = (S L1[i] \times L1[i] - N \times L1) / (N - 1)$ を算出する (S906)。

てその値を用いて四角規処理パラメータ $A = S < L$
 $L1, L2 > / S < L, L1 > (S9007)$ および、
 $B = < L2 > / A < L, L1 > (S9008)$ を導き出す。
 100777) 次に、スケーリング $S9007, S9008$ で求め
 た色再現処理パラメータ A, B を用いて $Y > / S = L$
 $F0$ を計算し $(S9009)$ 、分散 $\Sigma (A \times L1 [i] + B$
 $\times N \times \Sigma (A \times L1 [i] + B < -Y >) / \Sigma F0$
 $[i] - A \times L1 [i] + B)$ を求める $(S910)$ 。

値を越えたか否かを判断し (S911)、越えていない場合、モニタカラーパッチ103を変更し (S912)、ステータスS901に戻り、越えていない場合、ステータスS907、S908で求めた色再現処理用フレームワークA、Bの値を決定し (S913)、処理を終了する。
[0079] 前述したように、実施の形態3によれば、

理パラメータA、Bに基づいて分散比F0を求め、さらにモニタカラーパッチ103および分散比F0の回帰線から求めた分散比F0の値を、色再現処理パラメータA、Bを決定している。また、使用者が試行錯誤せずに容易に色再現処理が行える。

して詳細に説明する。なお、この実施の形態では、カラー画像処理装置500の構成は、実施の形態と同様のものを用い、またその説明を省略する。

〔0081〕まず、実施の形態4の要素について説明する。実施の形態1～3においては、あらかじめ選択したモノタカラパッチ103と、モノタカラパッチ103に對する複数の変換色であるプリンタカラーパッチ104とを、

2で色再現処理パラメータA、Bを生成して、色再現処理の形態4では、該プリンタカラーパッチ10.4に対してあらかじめ仮に設定される色再現処理パラメータA'、B'を適用して行うものである。

[0082] 図10は、実施の形態4の色再現処理パラメータA、Bを求める手順を示すフローチャートである。まず、実施の形態1で求めた色再現処理パラメータA、Bを所の色再現処理パラメータA'、B'として

あらかじめ設定する (S1001)。次に、モニタカラーパッチ103に対応するグリントカラーパッチ104に色再現処理パラメータA'、B'を適用した色再現処理

理を行い、フリンタカラーパッチ104を出力させる(S1002)。すなわち、通称標準として持っている色再現処理の変数 α 、色再現処理パラメータ A' 、 B' を適用することで変換し、フリンタカラーパッチ104の色再現を行う。なお、このときの色再現は、 $L2 = A' \times L1 + B'$ で求められる。

【0083】続いて、モニカカラーパッチ103と、色再現処理パラメータA、Bを適用した色再現処理をモニカカラーパッチ103に対応させたブランクカラーパッチ104とを使用して、主観評価試験を行い（S1003）、モニカカラーパッチ103と、被験者の主観によって選択された対応するブランクカラーパッチ104とをそれぞれ複製入力する（S1004）。

【0084】次に、入力した色をLED光源面における白

色点 (V, W, C, H) からの距離を計算し、(L1 [1], L2 [1]), (L1 [2], L2 [2]), (L1 [3], L2 [3]), (L1 [4], L2 [4]), ..., (L1 [i], L2 [i]), ..., (L1 [N], L2 [N]) を得る (S1005)。

[0085] なお、白色点からの距離は、例えば、数1および数2によって計算される。

[0086] 続いて、モニタカラーパッチ103の距離

0.06)、次に、フィジカルパーティ10.4の距離に対応する $L2>=L2$ [i]/Nを算出する (S1007)。

(0.087) 次に、モビカルパーティ10.3の距離 $L1$ とフィジカルパーティ10.4の距離 $L2$ とに対応する $S<L1$ 、 $L2>=(L1[i] \times L2[i] - N \times L1[i] \times L2[i]) / (N-1)$ を算出し (S10

に於ける $S < L_1, L_1 = (L_1, L_1) \times L_1$
 $[1] - N \times L_1 < x < L_1) / (N - 1)$ を算出
 する (S1009)。
 [00088] 最後に、上記ステップ S1006 ~ S10
 08 で求めた値を用いて色再現処理用マスキング A = S <
 $L_1, L_2 > / S < L_1, L_1 > (S1010)$ 、およ
 び B = $L_2 > - A \times L_1 > (S1011)$ を導き

【0080】なお、実施の形態4では、主観評価実験を、モニタカラーパッチ103およびグリーンカラーパッチ104を使用して行ったが、特に限定されるものではなく、例えば、グリーンカラーパッチ104を出力するプリンタの代わりに、モニタカラーパッチ103を表示するモニタの他にもう1台モニタを用意し、モニタカラーパッチ103に対応した同一色相であるカラーパッチ境界上

【0000】前述のように、実施の形態4によれば、あらかじめ用意するグリントカーパッチ104を魚重

再現型「バナーマン」、B に基づいて出力するようにしたため、実施の形態 1〜3 には比べて、より詳細な主観評価実験を行うことができ、さらに、主観評価実験によって色再現型「バナーマン」生成部 502 が色再現型「バナーマン」、B を生成しているため、使用者が試行錯誤せずに容易に色再現型が行える。

〔1009〕また、これまで述べた舞臺の形態において説明した色再現処理方法で、色再現処理プログラムとしてフロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、DVD、MOなどの機械的記憶手段可能な記録媒体に記録して提供することができる。

〔10092〕〔主観評価実験〕ここで、上記現象の形態における主観評価実験について詳述する。随ましい圧縮傾向を推定するために、同一色相で、非再現色であり圧縮

【0083】この実施の形態に示る主観評定実験について図11を用いて説明する。図11は、等色相面でのカラーブリントとカラーモニタ間のカラーブリントの主観評定実験を行った時の、被験者が圧箱指示の色を示すわしいと選択した色ととの色差を色度で示す。

【0094】図12は、カラーパッチの色を主観評価実験するための説明図である。主観評価実験は、被験者に図12に示すように、カラーパッチ1201に出力（表示）された単色のモニタカラーパッチ1203と、カラーパッチ1202にあらかじめ設定された、モニタカラーパッチ1203の単色に併行した同一色相であるサブパッチ境界上の複数の異なる色のカラーパッチからな

【00085】被験者は、モニタカラーパッチ1203と
 プリントカラーパッチ1204とを比較し、モニタカ
 ラーパッチ1203の色の再現性として、プリントカ
 ラーパッチ1204の複色の色の中から探して望ましい色を
 選択、指定する。
 【00086】また、図11は、上記主観評価実験を、モ

ー、被験者3人分、全453サンプルをとり、そこで得られたデータから選抜し圧縮傾向を算出して得られたものである。なお、この主観評価実験において、被験者3人分、合計453をサンプルとしたものとしたが、これに限定するものではない。

【0097】また、図11では、フッセルの色立体、すなわち色感覚を表すHVC空間（Hue:色相、Val

るの距離としてあり、視線がそのバッチの魚に当たって空空間)における白色点からのユークリッド距離という特徴量について、視線が試験バッチの色覚標値の白色点から

観者がカーペット圧縮先の色としてふさわしいと指摘した白色点からの距離 $L2$ である。

【0008】図11において、“色座標の白色点からの距離 $(L1)$ と、カーペット圧縮先における白色点からの距離 $(L2)$ とが比例している傾向”を示す。このように図11に示した主観評価実験より、色座標の白色点からの距離 $L1$ と、カーペット圧縮先における白色点からの距離 $L2$ との比例関係がわかれば望ましい圧縮傾向を反映した圧縮先を特定する関係式が得られる。

【0009】なお、主観評価実験では、モニタカラーパッチ1203およびプリンタカラーパッチ1204を使用して行ったが、特に限定するものではなく、例えば、プリンタカラーパッチ1204を出力するプリンタ1202の代わりにモニタ1201の他にもう1台モニタを用意し、モニタカラーパッチ1203に対応した同一色相であるカーペット境界上の複数の異なる色を持つカラーパッチが提示できれば良い。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る色再現処理方法（請求項1）によれば、色再現処理を行う場合に、第2の工程（色再現処理パラメータ生成工程）を用いて第1の工程（再現色指定工程）で入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、第3の工程（色決定工程）が圧縮先の色を決定することにより、色の好みに対する個人差を吸収できる色再現傾向を把握することが可能となるため、使用者が所望とする色再現に関する趣向に対して個人差が吸収できる色再現傾向を把握することができ、使用者が満足できる色再現処理を容易に行える。

【0101】また、本発明に係るカラー画像処理装置（請求項2）によれば、色再現処理を行う場合に、色再現処理手段が、モニタカラーパッチと、プリンタカラーパッチとを用いて入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、圧縮先の色を決定することにより、色の好みに対する個人差を吸収できる色再現傾向を把握することが可能となるため、使用者が所望とする色再現に関する趣向に対して個人差が吸収できる色再現傾向を把握することができ、使用者が満足できる色再現処理を容易に行える。

【0102】また、本発明に係る色再現処理方法（請求項3）によれば、色再現処理を行う場合に、第2の工程（色再現処理パラメータ生成工程）が、モニタカラーパッチと、プリンタカラーパッチとを用いて第1の工程（再現色指定工程）で入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、第4の工程（色再現処理パラメータ生成工程）が第3の工程（格子点再現色決定工程）で決定した格子点の再現色とモニタカラーパッチとを対応付けた色再現色とモニタカラーパッチの工程（色決定工程）が色再現処理パラメータに基づいて圧縮

先の色を決定することにより、色の好みに対する個人差を吸収できる色再現傾向を把握することが可能となるため、使用者が所望とする色再現に関する趣向に対して個人差が吸収できる色再現傾向を把握することができ、使用者が満足できる色再現処理を容易に行える。

【0103】また、本発明に係るカラー画像処理装置（請求項4）によれば、色再現処理を行う場合に、色再現処理手段が、モニタカラーパッチと、プリンタカラーパッチとを用いて入力した所望とする再現色によって生成した色再現処理パラメータに基づいて、決定した格子点の再現色とモニタカラーパッチとを対応付けた色再現処理パラメータを生成し、色再現処理パラメータに基づいて圧縮先の色を決定することにより、色の好みに対する個人差を吸収できる色再現傾向を把握することが可能となるため、使用者が所望とする色再現に関する趣向に対して個人差が吸収できる色再現傾向を把握することができ、使用者が満足できる色再現処理を容易に行える。

【0104】また、本発明に係る色再現処理方法（請求項5）、カラー画像処理装置（請求項6）によれば、複数のモニタカラーパッチおよびプリンタカラーパッチを入力し、各モニタカラーパッチに該当する望ましい再現色を指示し、該指示された再現色に対する色再現処理パラメータを求め、複数の色再現処理パラメータの分散比を計算し、回帰検定に基づいて分散比の値が、あらかじめ設定した値に達するまで基準となるモニタカラーパッチを変更して再現色の指定を再度実行し、色再現処理パラメータを生成し、確定するため、使用者による試行錯誤の回数を極力なくし、容易に使用者が色再現に関する指示を行うことができる。

【0105】また、本発明に係るカラー画像処理装置（請求項7）、カラー画像処理装置（請求項8）によれば、ある特定の色についての色再現パラメータをあらかじめ特定し、特定した色再現パラメータに基づいて色再現処理を行い、該色再現処理で得られる再現色を再現色候補としてプリンタカラーパッチを出力し、前記プリンタカラーパッチの中から再現色として望ましい色を選択するため、作業量による試行錯誤の回数を極力なくし、容易に使用者が色再現に関する指示を行うことができる。

【0106】また、本発明に係る色再現処理方法（請求項9）によれば、請求項1、3、5または7のいずれか1つに記載された方法とコンピュータに実行させるプログラムを記録した方法とで、請求項1、3、5または7のいずれか1つの動作をコンピュータによって実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】
【図1】実施の形態1に係るカラー画像処理装置の構成図である。
【図2】実施の形態1の色再現処理方法を示したフローチャートである。

【図3】実施の形態1の色再現処理パラメータ生成部の処理方法を示すフローチャートである。

【図4】実施の形態1の色決定部の色再現処理方法を示すフローチャートである。

【図5】実施の形態2に係るカラー画像処理装置の構成図である。

【図6】実施の形態2の色再現処理方法を示したフローチャートである。

【図7】実施の形態2の色決定部の色再現処理方法を示したフローチャートである。

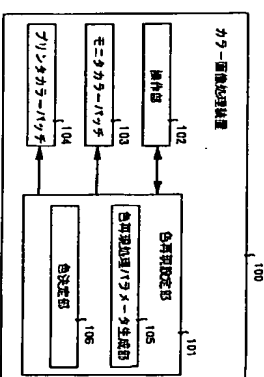
【図8】実施の形態2の色決定部の色再現処理方法を示すフローチャートである。

【図9】実施の形態3の色再現処理パラメータA、Bを生成する方法（色再現処理パラメータ生成部の処理方法）を示したフローチャートである。

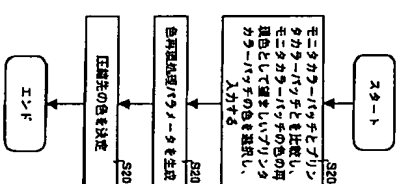
【図10】実施の形態4の色再現処理パラメータA、Bを求める手順を示すフローチャートである。

【図11】等色相面でのカラープリンタとカラーモニタ

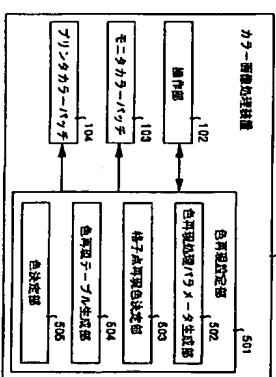
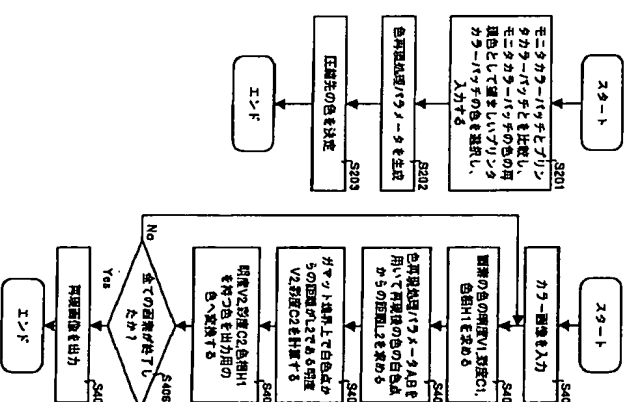
【図1】



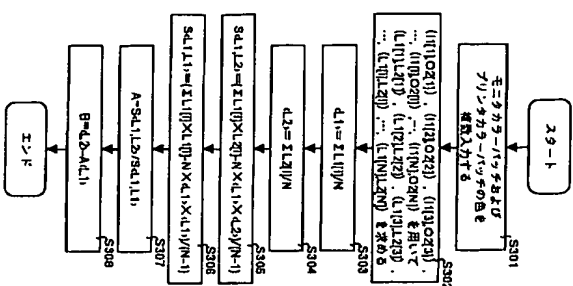
【図2】



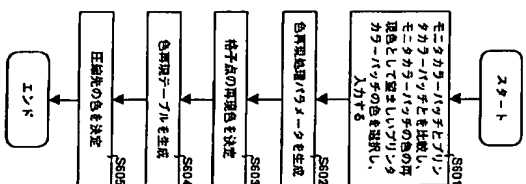
【図4】



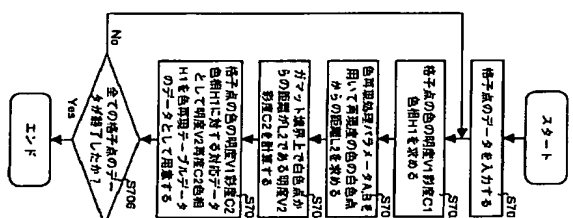
【例 3】



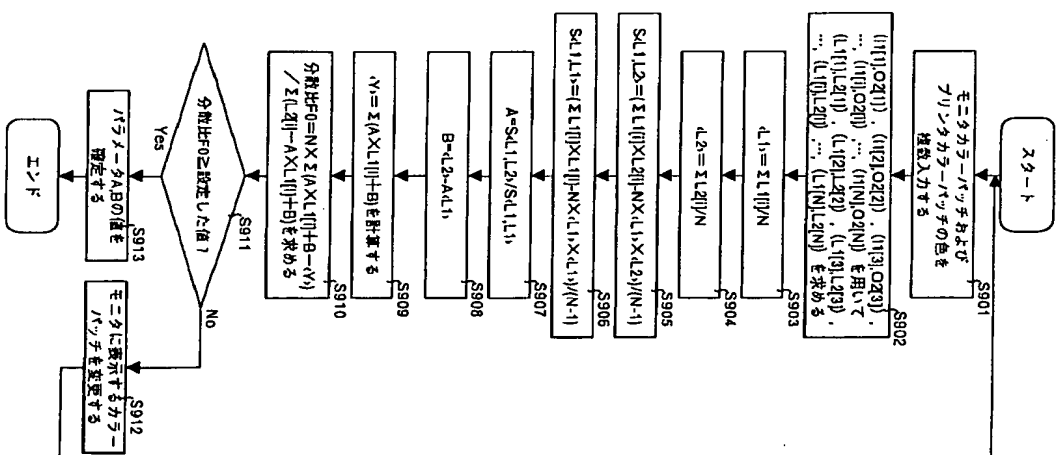
【图6】



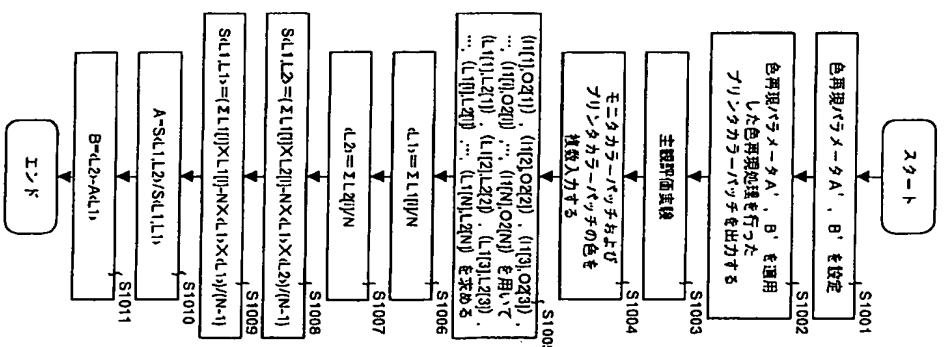
【例7】



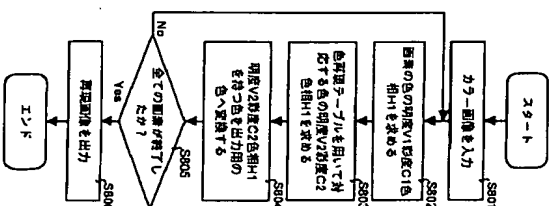
【図9】



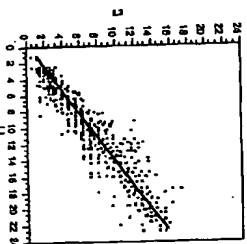
【010】



【8】



【11】



【図 12】

